

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2005.JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04305664     \*\*Image available\*\*

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT WITH PLASTIC SUBSTRATE**

**PUB. NO.:     05-297364 [JP 5297364 A]**

**PUBLISHED:     November 12, 1993 (19931112)**

**INVENTOR(s):   FUKUCHI TOSHIO**

**MISONO KENJI**

**IWAMOTO MAKOTO**

**ISOHATA KYOHEI**

**NAGANO YASUYUKI**

**NISHIDA KENJI**

**APPLICANT(s): SHARP CORP [000504] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)**

**APPL. NO.:     04-099261 [JP 9299261]**

**FILED:     April 20, 1992 (19920420)**

**INTL CLASS:     [5] G02F-001/1333; G09F-009/35**

**JAPIO CLASS:   29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 44.9  
(COMMUNICATION -- Other)**

**JAPIO KEYWORD:R011 (LIQUID CRYSTALS)**

**JOURNAL:     Section: P, Section No. 1694, Vol. 18, No. 96, Pg. 33,  
February 16, 1994 (19940216)**

**ABSTRACT**

**PURPOSE:** To enhance the adhesion of SiOx under coats and ITO electrodes to substrates and to prevent cracking by incorporating silicon (Si) into the material of hard coats.

**CONSTITUTION:** The substrate unit has the hard coats 102, 104 consisting of the material formed by adding the silicon (Si) to an organic resin of an organo- silane system, acrylic system, melamine system or urethane system on both surfaces of a plastic substrate 103. The under coat 105 consisting of SiOx and the ITO electrodes 106 consisting of tin-added indium oxide are successively provided on the surface of the hard coat 104 on the side to be the liquid crystal 110 side. Further, a top coat 107 for protecting the ITO

electrodes 106 and an oriented film 108 for orienting the liquid crystal 110 are provided. The liquid crystal 110 is sealed by a sealing materials 109 between a pair of the substrate units and deflecting plates 101, 101 are provided on the outer sides of the substrate units, by which the liquid crystal display element is constituted.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-297364

(43) 公開日 平成5年(1993)11月12日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I
G02F 1/1333	500	9225-2K
G09F 9/35	307	6447-5G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-99261

(22) 出願日 平成4年(1992)4月20日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 福地 俊生

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 御園 健司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 岩本 誠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

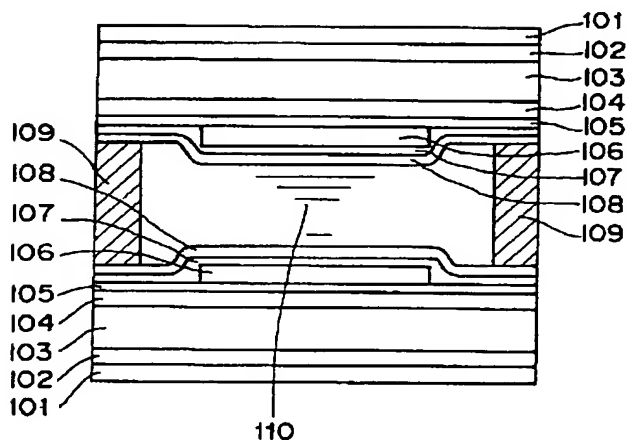
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック基板液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 液晶110を挟持する一対のプラスチック基板103の内面に、有機系材料からなるハードコート104と、SiO<sub>x</sub>アンダーコート105と、ITO電極106を順に有するプラスチック基板液晶表示素子において、SiO<sub>x</sub>アンダーコート105とITO電極106の基板103に対する密着性を高め、クラックを防止する。

【構成】 上記ハードコート104の材料にケイ素(Si)を含ませる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶を挟持する一対のプラスチック基板の内面に、有機系材料からなるハードコートと、酸化ケイ素からなるアンダーコートと、錫添加酸化インジウムからなる電極を順に有するプラスチック基板液晶表示素子において、上記ハードコートの材料にケイ素を含むことを特徴とするプラスチック基板液晶表示素子。

【請求項 2】 上記ハードコートの上記アンダーコート側のケイ素成分は、20～60%であることを特徴とする請求項 1 に記載のプラスチック基板液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、液晶を挟持する基板としてプラスチック基板を用いたプラスチック基板液晶表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種のプラスチック基板液晶表示素子としては、図 2 に示すようなものがある。このプラスチック基板液晶表示素子は、液晶 110 を挟持する一対のアクリル系(またはエポキシ系)プラスチック基板 103 を備えている。各プラスチック基板 103 の外面、内面に、ディップ(またはスピンコート)および焼成処理により、オルガノシラン系、アクリル系、メラミン系またはウレタン系などの有機系樹脂からなるハードコート 102、104 がそれぞれ設けられている。また、上記ハードコート 104 の内側に、スパッタ蒸着により、 $\text{SiOx}$  からなるアンダーコート 105 と、錫添加酸化インジウムからなる ITO 電極 106 が順に設けられ、さらに、この内側に、公知の手法により、上記 ITO 電極 106 を保護するトップコート 107 と、液晶 110 を配向させる配向膜 108 が設けられている。なお、109 は液晶 110 を封止するシール材、101 は偏光板を示している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来のプラスチック基板液晶表示素子では、有機系のプラスチック基板 103 とハードコート 104 に対して、無機系の  $\text{SiOx}$  アンダーコート 105 と ITO 電極 106 とを蒸着している。このため、密着性に限界があり、有機物と無機物との熱膨張係数の差や基板自体の様々なひずみによってアンダーコート 105 と ITO 電極 106 にクラックが生ずるという問題がある。これは、表示素子として致命的な欠陥である。

【0004】 そこで、この発明の目的は、プラスチック基板の内側に形成する  $\text{SiOx}$  アンダーコートと ITO 電極の基板に対する密着性を高めることができ、クラックを防止できるプラスチック基板液晶表示素子を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた

め、この発明は、液晶を挟持する一対のプラスチック基板の内面に、有機系材料からなるハードコートと、酸化ケイ素( $\text{SiOx}$ )からなるアンダーコートと、錫添加酸化インジウム(ITO)からなる電極を順に有するプラスチック基板液晶表示素子において、上記ハードコートの材料にケイ素(Si)を含むことを特徴としている。

【0006】 また、上記ハードコートの上記アンダーコート側のケイ素(Si)成分は、20～60%であるのが望ましい。

## 【0007】

【作用】 有機系のハードコートの材料にケイ素(Si)が含まれているので、上記ハードコートは有機、無機の両方の物性を兼ね備えた中間物となる。このハードコートは緩衝層として働き、有機系のプラスチック基板と無機系のアンダーコート、ITO 電極との間で、熱膨張係数の差や基板自体の様々なひずみを緩和する。したがって、上記  $\text{SiOx}$  アンダーコートと ITO 電極の基板に対する密着性が高まる。この結果、上記  $\text{SiOx}$  アンダーコートと ITO 電極にクラックが生じなくなる。

【0008】 また、上記ハードコートの上記アンダーコート側のケイ素(Si)成分が 20～60%である場合、上記ハードコートの緩衝層としての働きが大きくなって、ハードコートとアンダーコート( $\text{SiOx}$ )との密着性がさらに高まる。したがって、クラック発生がさらに抑制される。なお、液晶表示素子を製品レベルで考え、長期にわたる環境試験に耐えることを要求する場合、Si 成分が 20%未満のときはハードコートが有機物に近すぎる一方、Si 成分が 60%を超えたときはハードコートが無機物に近すぎる。すなわち、長期にわたる環境試験を受けた場合、いずれも緩衝層としての働きが不十分となり、有効にクラックを防止することができない。

## 【0009】

【実施例】 以下、この発明のプラスチック基板液晶表示素子を実施例により詳細に説明する。

【0010】 ここで説明する液晶表示素子は、図 1 に示す基板ユニット 10 を一対備え、この一対の基板ユニット 10 の間に、図 2 に示した液晶表示素子と同様に、液晶 110 を挟持する(簡単のため、図 2 に示したものと同一の構成部分は同一符号で説明する。)

【0011】 上記基板ユニット 10 は、プラスチック基板(厚さ 0.1～0.5mm) 103 の両面に、オルガノシラン系、アクリル系、メラミン系またはウレタン系などの有機系樹脂にケイ素(Si)を加えた材料からなるハードコート(厚さ 2～6  $\mu\text{m}$ ) 102、104 を有している。このハードコート 102、104 は、ディップおよび焼成処理により形成され、そのケイ素成分はディップ時の組成と焼成条件によって 20～60%に設定されている。なお、ケイ素成分は ESCA(エレクトロン・スペクトロスコピィ・フォー・ケミカル・アナリシス)によって評価される。液晶 110 側となる方のハードコート 104

10

20

30

40

50

の表面には、スパッタ蒸着により、 $\text{SiO}_x$ からなるアンダーコート(厚さ300~1000Å)105と、錫添加酸化インジウムからなるITO電極106が順に設けられている。

【0012】この基板ユニット10には、公知の手法により、図2に示したように、ITO電極106を保護するトップコート107と、液晶110を配向させる配向膜108が設けられる。そして、一対の基板ユニット10、10の間に、シール材109によって液晶110を封止し、基板ユニット10、10の外側に偏光板101、101を設けて液晶表示素子が構成される。

【0013】この構成によれば、有機系のハードコート104の材料にケイ素(Si)が含まれているので、ハードコート104は有機、無機の両方の物性を兼ね備えた中間物となる。このハードコート104は緩衝層として働き、有機系のプラスチック基板103と無機系のアンダーコート105、ITO電極106との間で、熱膨張係数の差や基板自体の様々なひずみを緩和する。したがって、上記 $\text{SiO}_x$ アンダーコート105とITO電極106の基板103に対する密着性が高めることができる。この結果、 $\text{SiO}_x$ アンダーコート105とITO電極106にクラックが生じるのを防止することができる。

【0014】ここで、本発明者は、発明の効果を検証す

ハードコート の材料	表面Si成分 (ESCA)	3wt. %NaOH 浸漬5分間	焼成処理 170°C, 2H	40°C, 95%保存 100H 200H 1000H		
有機系	0%	×	—	—	—	—
Siを含む	10%	△	△	△	×	—
Siを含む	30%	○	○	○	○	○

【0016】

【発明の効果】以上より明らかなように、この発明は、液晶を挟持する一対のプラスチック基板の内面に、有機系材料からなるハードコートと、 $\text{SiO}_x$ アンダーコートと、ITO電極を順に有するプラスチック基板液晶表示素子において、上記ハードコートの材料にケイ素を含んでいるので、上記ハードコートを有機系のプラスチック

基板と無機系のアンダーコート、ITO電極との間で緩衝層として働かせることができる。したがって、 $\text{SiO}_x$ アンダーコートとITO電極の基板に対する密着性を高めることができ、 $\text{SiO}_x$ アンダーコート、ITO電極にクラックが生じるのを防止することができる。

【0017】また、上記ハードコートの上記アンダーコート側のケイ素成分が20~60%である場合、上記ハードコートの緩衝層としての働きを大きくでき、ハードコートとアンダーコート( $\text{SiO}_x$ )との密着性をさらに高

るために、図1に示した基板ユニット10に対して、  
①温度40℃に保持したNaOH水溶液(3wt.%)に5分間浸漬

②温度170℃で2時間焼成

③温度45℃、湿度95%の環境に1000時間保存の模擬試験を行った(同一のサンプルに対して①~③の試験を順に直列に行った。)。ここで、上記①、②は液晶表示素子の製造工程に相当し、上記③は液晶表示素子が耐えるべき環境試験に相当している。なお、比較のために、ハードコート材料のSi成分は、0%(従来のもの)、10%、30%のものを評価対象とした。また、各サンプルのハードコートの膜厚は3μm、 $\text{SiO}_x$ アンダーコート105の膜厚は600Å、ITO電極106の膜厚は2000Åに統一した。

【0015】この結果、次表1に示すように、ハードコートの材料にSiを30%含むものは良好、10%含むものはやや改善された結果を示した。これにより、本発明の効果を確認することができた。なお、表1において、×印は目視でクラックを認識できるもの、△印は目視ではクラックを認識できないが顕微鏡では認識できるもの、○印は目視でも顕微鏡でもクラックを認識できないものを表している。

【表1】

抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

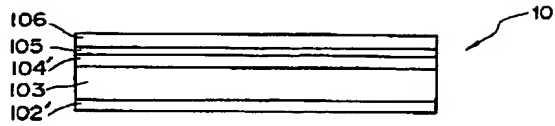
【図1】 この発明の一実施例のプラスチック基板液晶表示素子を構成する基板ユニットを示す図である。

【図2】 プラスチック基板液晶表示素子の構成を示す図である。

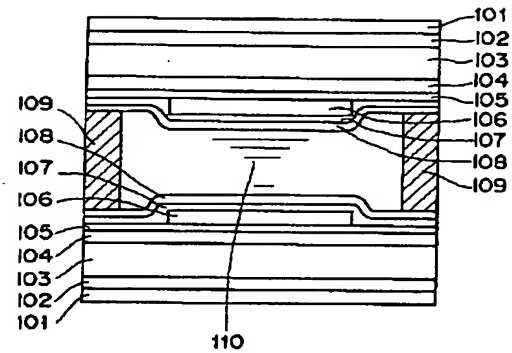
【符号の説明】

10 基板ユニット	101 偏光板
102', 104' ハードコート	103 プラスチック基板
105 $\text{SiO}_x$ アンダーコート	106 ITO電極
107 トップコート	108 配向膜
109 シール材	110 液晶

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 磯畑 恭平  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 長野 泰之  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 西田 賢治  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内